

DE2131887

Abstract:

Small Sized Stroboscopic Tube For Photographic Use

A discharge tube provided with a pair of electrodes is filled with an insert gas and is adapted for use with photographic apparatus as a stroboscope or the like. At least one getter of metals such as titanium, tantalum and zirconium is mounted on or near one of the electrodes. The getter is heated by the near electrode and the ion flow in the tube.

61

Int. Cl.:

H 01 s 26

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 21 f, 82/06

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2131 887

Aktenzeichen: P 21 31 887.6

Anmeldetag: 24. Juni 1971

Offenlegungstag: 5. Januar 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 24. Juni 1970

33

Land: Japan

31

Aktenzeichen: 45-62297

54

Bezeichnung: Gasentladungsröhre

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Chow, Shing Cheung, Kowloon, Hong Kong

Vertreter gem. § 16 PatG: Sciler, H., Dipl.-Ing.; Pfenning, J., Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 1000 Berlin

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2131 887

2131887

H. SEILER, J. PFENNING
DIPLOM-INGENIEURE
PATENTANWÄLTE

T46-5

1 BERLIN 19
Ordnungsgasse 10
Telefon: 304 55 21/22
Telegramm-Adresse: Seilwehrpatent
Postcheckkonto: Berlin West 59 38

24. Juni 1971
Me/St

SHING CHEUNG CHOW
12A Suffolk Road, Kowloon
Hong Kong

Gasentladungsröhre

Für diese Anmeldung wird die Priorität der entsprechenden japanischen Anmeldung Nr. 45-62297 vom 24. Juni 1970 in Anspruch genommen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Entladungsröhre, die mit zwei Elektroden versehen und mit einem Edelgas gefüllt ist.

Die Betriebskennlinien der Entladungsröhre sollen über einen großen Zeitraum möglichst konstant bleiben, wobei gleichzeitig die Forderung erhoben wird, daß die Entladungsröhre in ihren Abmessungen klein gehalten ist und in ihrem Aufbau so einfach ausgeführt ist, daß sie leicht hergestellt werden kann.

Blitzlichtentladungsrohre o. dergl., die in Übereinstimmung mit der Erfindung hergestellt worden sind, lassen sich besonders vorteilhaft in fotografischen Apparaturen, in Ver-

bindung mit einem Stroboskop o. dergl. verwenden, da ihre Leuchtleistung auch bei häufiger Verwendung über sehr lange Zeiträume stabil gehalten werden kann.

Bisher bekannte Gasentladungsröhren weisen insbesondere den Nachteil auf, daß sie nach häufiger Verwendung einen Zündspannungsabfall zeigen, d.h., daß die Zündung der Röhre bei einer höheren Spannung erfolgen muß, als dieses im Normalfall gewünscht oder gegeben ist. Darüber hinaus ist es bei den bekannten Entladungsröhren auch nachteilig, daß deren Kolben, hervorgerufen durch das in ihm befindliche Gas, oder andere Verunreinigungen, die sich durch die elektrischen Entladungen bilden, allmählich geschwärzt wird. Die Eintrübung des Kolbens verringert die Leuchtleistung der Entladungsröhre und kann darüber hinaus durch entstehende lokale Spannungen zum Brechen des Kolbens führen. Besonders dann, wenn die genannten Entladungsröhren als Blitzlichter oder dergleichen bei häufigem Gebrauch Anwendung finden, wirkt sich die Schwärzung des Kolbens und damit die Herabsetzung der Lichtleistung negativ aus und die Verwendung derartiger Gasentladungsröhren bei fotografischen Vorrichtungen oder in Verbindung mit einem Stroboskop gestaltet sich schwierig.

Um die genannten Nachteile zu verhindern, ist es bereits bekannt, den Kolben der Entladungsröhre verhältnismäßig

lang oder groß auszuführen. Für die genannte Anwendung der Entladungsröhre, beispielsweise in Verbindung mit fotografischen Apparaturen oder Stroboskopen, ist es jedoch unumgänglich, Entladungsrohre mit ziemlich kleinen Abmessungen zu verwenden.

So besitzen beispielsweise bekannte Entladungsblitzlichter, wie sie für die Fototechnik zur Anwendung kommen, verhältnismäßig kleine Glaskolben mit einem Durchmesser von 4mm und einer Länge von 40 mm. Die in einem derartigen Glaskolben angeordneten Elektroden, d.h. die Katode und die Anode, sind aus einem dünnen stabförmigen Material hergestellt und einander gegenüberliegend angeordnet. Derartige Gasentladungskolben sind mit einem Edelgas wie Helium, Neon, Argon, Krypton oder Xenon gefüllt. Die Blitzentladung erfolgt, wenn die in einem Kondensator aufgespeicherte elektrische Energie in einem entsprechenden elektrischen Schaltkreis plötzlich den beiden Elektroden des Entladungsrohres zugeführt wird. Zufolge des Entladungsvorganges wird für eine sehr kurze Zeitspanne ein sehr hoher Energiebetrag innerhalb des Rohres erforderlich, wobei verhältnismäßig große Gasmengen und andere Verunreinigungen, verglichen mit der Kapazität des Entladungsrohres, erzeugt werden, die ihrerseits eine weitere geeignete Anwendung dieser Lichtquelle häufig herabsetzen.

Zur Vermeidung dieser Erscheinungen ist es bekannt, ein s.g. Getter in den Entladungsraum einzubringen, der die unerwünschten Folgeprodukte der Entladung absorbiert, wobei in diesem Zusammenhang gewöhnlich Barium als Getter für Blitzentladungsröhren zur Verwendung kommt. Hierbei tritt jedoch insofern eine Schwierigkeit auf, als Barium bei Erhitzung verdampft und sich als Trübung an den Wandungen des Entladungsrohres absetzt. Die getrübten Stellen der Wandung besitzen eine größere Wärmeabsorptionseigenschaft als die nicht getrübten Stellen, so daß sie sich - verglichen mit den letztgenannten - auf verhältnismäßig hohe Temperaturwerte aufheizen. Unterschiedliche lokale Temperaturen in der Wandung der Entladungsröhre führen jedoch zu inneren Spannungen und bergen die Gefahr, des Zerbrechens des Rohres in sich. Darüber hinaus setzt eine getrübte Wandung den Leuchtwert des Rohres herab. Auch diese bekannten Entladungsröhren erfordern nach häufiger Benutzung eine höhere Zündspannung, als sie sonst im allgemeinen erforderlich ist, so daß sich als Folgeerscheinung hieraus auch die effektive Lebensdauer des Entladungsrohres wesentlich verkürzt.

In anderem Zusammenhang ist es bekannt, daß feste Metalle, wie Titan, Tantal und Zirkon, eine große Menge bestimmter Gase zu absorbieren in der Lage sind, falls diese auf bestimmte Temperatur erhitzt werden. Will man jedoch eines

der genannten Metalle als Getter in einem Entladungskolben verwenden, so ist es erforderlich, dieses durch Zuführung von elektrischem Strom auf die erforderliche Temperatur zu erhitzen oder anderweitig auf den Temperaturwert zu bringen. Eine solche Maßnahme kompliziert jedoch den Aufbau der Entladungsröhre derart, daß es außerordentlich schwierig, wenn nicht gar unmöglich, ist, die genannten Feststoff-Getter in Verbindung mit kleinen Entladungskolben noch vorteilhaft in der bekannten Weise zur Anwendung bringen zu können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Entladungsröhre der Eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher die genannten Nachteile bisher bekannter Gasentladungsröhren vermieden werden.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß eine Anode und eine Katode in einer versiegelten bzw. abgedichteten Weise in das Glasrohr eingebracht werden, und daß ein Getter eines festen Metalls, wie etwa Titan, Tantal oder Zirkon an oder in der Nähe eines Endes wenigstens entweder der Anode oder der Katode angeordnet wird. Bei Benutzung des Entladungsrohres wird an dem Getter eine Wärme zufolge der Elektronen- oder Ionenzusammenstöße mit dem Getter selbst erzeugt oder die ent-

stehende Wärme wird von der Anode oder Katode zu dem Getter abgeleitet oder als Strahlungswärme übertragen, so daß dieses sich auf einer optimalen Temperatur befindet, bei welcher das Getter besonders wirksam ist. Es ist besonders vorteilhaft, daß das erfindungsgemäße Entladungsröhr keinerlei zusätzliche Hilfsmittel zur Erwärmung des Getters benötigt, oder eine Zuführung von elektrischem Strom zu dem Getter erforderlich machen würde.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung beschrieben, die beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung wiedergibt. Es zeigen:

Fig. 1 einen seitlichen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Entladeröhre,

Fig. 2 eine vergrößerte seitliche Wiedergabe eines Endes einer Katode und eines auf dieser befestigten Getters in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, und

Fig. 3 ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel eines Schaltkreises zur Inbetriebnahme der Entladungsröhre.

Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Glastubus 1 besitzt beispielsweise einen äußeren Durchmesser von 3,6 mm und eine Länge von 40 mm. Eine Anode 2 und eine Katode 3 aus einem dünnen, stangenartigen Wolfram-Material sind in abgedichteter Form in das Rohr 1 eingebracht. Das Rohr 1 ist mit einem inerten Gas wie Helium, Neon Argon, Krypton oder Xenon, welches unter einem optimalen Druck steht, gefüllt. Mittels Punktschweißverfahren oder dergleichen, ist ein kleines Titanstück 5 unmittelbar an oder in der Nähe eines Endes 4 der Katode 3 befestigt. Das Titanstück 5 wird vorzugsweise derart angeordnet, daß es sich wenigstens teilweise über das Ende 4 der Katode 3 in Richtung auf die Anode zu, wie aus Fig. 1 ersichtlich, erstreckt. Die Katode 3 ist über ihre gesamte Oberfläche mit einer dünnen Bariumoxydschicht überzogen, welche die Elektronenemission verbessert.

Die Einbringung der Anode und Katode in das Entladungsrrohr, wie auch die Auffüllung desselben mit Edelgas, kann in an sich bekannter Weise erfolgen, wobei jedoch die Aufbringung des Bariumoxydfilmes vorzugsweise in der später noch näher beschriebenen Art erfolgt. Nachdem das Titanstück 5 an das Ende der Wolfram-Katodenstange 3 angeschweißt worden ist, wird die Katode 3 mit Bariumnitrid $\text{Ba}(\text{N}_3)_2$ überzogen, um anschließend in das Rohr 1 eingeführt zu werden. Das Rohr 1 wird nun von außen mittels

eines Hochfrequenzerhitzers erwärmt und Stickstoffgas durch einen nicht dargestellten Auslaß gesaugt. Das in dem Rohr zurückbleibende Barium verbindet sich mit dem restlichen Sauerstoff, so daß ein dünner Bariumoxydfilm um die Katode 3 herum entsteht. Nachfolgend wird irgendein inertes Gas in das Rohr eingeleitet und das Rohr in bekannter Weise dicht verschlossen. Bei der Bezugsziffer 7 ist um das Rohr herum eine Zündelektrode angeordnet und die äußere Oberfläche des Glastubus darüber hinaus mit einer transparenten, leitenden Überzugsschicht überdeckt. Der leitende Film kann beispielsweise aus einem dünnen, Zinnoxidüberzug (tin oxide NESA coating) bestehen, so daß ein elektrischer Strom über die Oberfläche der Wandung des Rohres fließen kann.

In diesem Zusammenhang soll betont werden, daß es nicht unbedingt erforderlich ist, das Titanstück 5 so in Stellung zu bringen, daß es von dem Ende 4 der Katode hervorsteht, es ist vielmehr auch durchaus möglich, das Titanstück 5 in einem geringen Abstand, beispielsweise etwa von 3 mm, von dem Ende 4 entfernt anzuordnen. Es ist von wesentlicher Bedeutung, das Getter aus einem Feststoffmaterial, wie beispielsweise Titan, dort anzuordnen, wo es zufolge Wärmeleitung von dem Ende der Katode besonders wirksam erwärmt werden kann, wobei gleichzeitig die durch den Ent-

ladungsvorgang frei werdenden Elektronen oder Ionen in besonders wirksamer Weise gegen die Oberfläche des Getters auftreffen müssen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Getters ist die in Fig. 2 dargestellte U-förmige Anordnung eines Metallstreifens der an dem Ende 4 der Katode 3 befestigt ist. Selbstverständlich kann das Getter auch jede andere Formgebung aufweisen, wobei es entsprechend auch an irgend einer anderen Stelle an der Katode befestigt sein kann, und zwar in Abhängigkeit von der Art des Getters selbst, von den geforderten Kennlinien der einzelnen Entladungsröhre, ihrem Anwendungsgebiet u.dergl.mehr.

Bei Inbetriebnahme des Entladungsrohres bewegen sich die Elektronen von der Katode 3 zu der Anode 2 und wirken hierbei ionisierend. Die entstehenden positiven Ionen treffen - getrennt von den Elektronen - auf die Oberfläche des Titanstückes 5 auf, wie auch auf die Katode 3 selbst, so daß das Titanstück 5 durch den Ionenaufschlag erhitzt wird. Darüber hinaus wird das Stück 5 auch noch durch das thermische Leitvermögen von dem Ende der Katode 3 her erwärmt, da auch die Temperatur der Katode ansteigt. Gerade dann, wenn eine Entladung nur über einen kurzen Moment stattfinden soll, ist es selbstverständlich einfach, das Stück 5 auf eine optimale Temperatur zur Absorption des

durch den elektrischen Entladevorgang entstehenden Gase zu erhitzen. Auf diese Weise können alle schädlichen, bei dem Entladevorgang erzeugten Gase, von dem Titanstück oder Getter 5 absorbiert werden, so daß das Entladerohr ständig unter optimalen Bedingungen steht, die für eine einwandfreie und effektive elektrische Entladung in der erforderlichen Weise vorliegen müssen.

In Fig. 3 ist ein elektrischer Schaltkreis zur Betätigung der erfindungsgemäß ausgebildeten Gasentladungsröhre abgebildet. Die Anode 2 und die Katode 3 ist direkt mit einer Stromzuführungsquelle verbunden. Ein Kondensator 9 ist unmittelbar an die beiden Elektroden angeschlossen, während ein zweiter Kondensator 10 über einen Widerstand 11 zu dem erstgenannten parallel geschaltet ist. Die Primärwicklung 12 eines Transformators verbindet die Anschlußklemmen des Kondensators 10 über einen Schalter 13 miteinander, während die Sekundärspule 14 einerseits mit der Zündelektrode 7 und mit ihrem anderen Ende mit der Erdleitung in Verbindung steht. Durch Experimente wurde gefunden, daß dann, wenn die verschiedenen elektrischen Komponenten, die beispielsweise in Fig. 3 veranschaulichten Konstanten besitzen, der Schalter 13 mit Erfolg betätigt werden kann, um eine Blitzentladung in dem Rohr 1 zu erzeugen. Unter diesen experimentellen Bedingungen wurden fünf mit Xenon gefüllte Gasentladungsrohre ver-

wendet und festgestellt, daß alle Rohre eine Zündspannung von etwa 185 Volt benötigten. Mit jeder der fünf Rohre wurden 5 000 Blitzentladungen unter Verwendung des in Fig. 3 dargestellten elektrischen Schaltkreises ausgelöst, wobei ein leichter Abfall der Zündspannung auf etwa 180 Volt für jedes der Rohre nach Abschluß der Testreihe festzustellen war.

Die vorstehende Beschreibung bezieht sich speziell auf eine Ausführungsform, bei der ein Entladungsrohr mit einem Titanstück als Getter zur Anwendung gelangt, welches auf oder unmittelbar in der Nähe des Endes 4 der Katode 3 angeordnet ist. Es liegt jedoch durchaus im Rahmen der Erfindung, das Getter 5 auch an oder in der Nähe des entsprechenden Endes der Anode 2 anzuordnen. In diesem Falle wird die erforderliche Temperaturerhöhung für das Getter durch den Aufprall der Elektronen oder auch negativer Ionen gegen dessen Oberfläche erzeugt und darüber hinaus durch das thermische Leitvermögen des zugehörigen Anodenendes. Schließlich ist es auch durchaus möglich, ein Getter sowohl an der Anode als auch an der Katode anzubringen. Darüber hinaus ist es auch möglich, die in dem Ausführungsbeispiel angegebenen stangenartig geformten Elektroden in anderen Ausführungsformen, so etwa kugelförmig, scheibenförmig o. dergl. mehr zur Anwendung zu bringen. Die spezielle Form der Elektroden richtet sich hierbei nach der

Anwendung und den erforderlichen Kennlinien der einzelnen Entladungsrohre. Als Gettermaterial können wahlweise auch Zirkon oder Tantal verwendet werden.

Nachfolgend werden in zusammengefaßter Form die Merkmale, Wirkungen und Vorteile der erfindungsgemäßen Entladungsrohre angegeben:

- 1) Ein Getter in Form eines festen Metalls wird auf oder in der Nähe eines Endes, wenigstens einer der Elektroden in Stellung gebracht, und zwar dort, wo es sehr leicht auf eine optimale Temperatur für seine wirksamste Aktivierung bringbar ist. Die erforderliche Wärme wird einmal durch den Zusammenstoß oder Aufprall der elektrisch geladenen Teilchen gegen die Getteroberfläche und zum anderen durch die Wärmeleitung oder auch die Wärmeabstrahlung von dem Ende der betreffenden Elektrode erhalten. Ein derart in Stellung gebrachtes Getter erfordert keinerlei spezielle Hilfsmittel zur Erwärmung desselben. Darüber hinaus ist es möglich, das Getter an oder in der Nähe der Elektrode außerordentlich leicht zu befestigen, wobei ein nur verhältnismäßig kleines Stück eines hierfür geeigneten Material in das Rohr einzubringen ist. Das Entladungsrohr, entsprechend der Erfindung, kann in seiner Größe gegenüber bisher bekannten herabgesetzt werden.

- 2) Die Verwendung eines Getters aus einem festen Metall, wie etwa Titan, Tantal oder Zirkon, verhindert jegliche Möglichkeit einer unerwünschten Trübung oder Schwärzung der Tubuswandung, sowie auch eine abnormale Temperaturerhöhung derselben und damit die Gefahr des Zerbrechens des Rohres. Zuzufolge der erfindungsgemäßen Ausbildungsform eines Gasentladungsrohres ist es möglich, dessen Durchmesser in bemerkenswerter Weise zu reduzieren.
- 3) Während der Dauer der Entladung ist das Getter fortwährend aktiviert, und zwar für den Fall der selbsterhaltenden Entladung, oder es wird aktiviert während des Auftretens jeder Entladung für den Fall der Blitzentladung. In Übereinstimmung damit sorgt das erfindungsgemäß ausgebildete Entladungsrohr selbst für die Wirkung der richtigen und korrekten Entladung zu jeder beliebigen Zeit.
- 4) Das erfindungsgemäße Entladungsrohr besitzt eine sehr lange Lebensdauer, da kaum oder nur geringfügige unerwünschte Änderungen bezüglich der Zündspannung auch nach wiederholten Verwendungen über sehr lange Zeiträume auftreten. Demgegenüber zeigen die bekannten Entladungsrohre sehr oft Ausfälle bei wiederholter Ver-

wendung zufolge einer unerwünschten Erhöhung der Zündspannung, sowie einer gleichzeitigen Verringerung der Leuchtstärke. Zufolge der der erfindungsgemäßen Entladungsröhre eigenen Merkmale und Vorteile, besitzt diese etwa eine zehnmal so lange Lebensdauer, verglichen mit den bisher bekannten vergleichbaren Entladungsröhren.

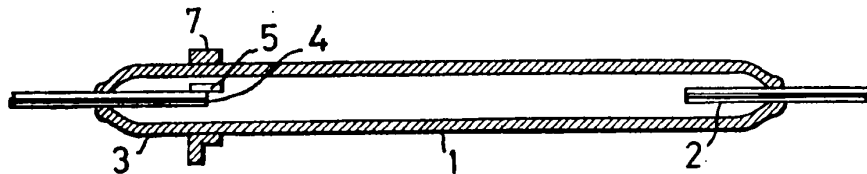
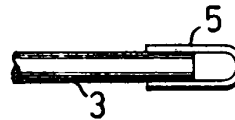
A N S P R Ü C H E

- 1) Entladungsröhre mit zwei Elektroden, sowie einer Edelgasfüllung, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Getter aus einem festen Metall an wenigstens einer der Elektroden angeordnet ist, wobei keinerlei zusätzliche Hilfsmittel zur Erhitzung des Getters erforderlich sind.
- 2) Entladungsröhre nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Getter über das Ende der Elektrode hinaus hervorsteht.
- 3) Entladungsröhre nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Getter derart an der Oberfläche eines Endes der Elektrode angeordnet ist, daß es fluchtend zu dem Ende bzw. dieses übergreifend, liegt, wobei die Oberfläche des einen Endes des Getters diejenige des Endes der Elektrode überholt.
- 4) Entladungsröhre nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Getter leicht hinter einem Ende der Elektrode angeordnet ist.
- 5) Entladungsröhre nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Getter im wesentlichen U-förmig ausge-

bildet ist, wobei dessen beide Enden mit den sich gegenüberliegenden Seiten der Elektrode in Verbindung stehen, so daß das mittlere gebogene Teil des Getters vom Ende der Elektrode aus gesehen, vorsteht.

- 6) Gasentladungsröhre mit zwei Elektroden und einer inerten Gasfüllung dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Getter aus festem Material unabhängig von den Elektroden in einer Stellung angeordnet ist, in welcher das Getter, zufolge der elektrischen Entladung erhitzt wird.

*Patentanwälte
Seiler u. Pfenning*

FIG-1**FIG-2****FIG-3**